

Patent Number: FR2495191  
Publication date: 1982-06-04  
Inventor(s): RAMAUT EDOUARD; SCEMAMA PATRICK  
Applicant(s): PIPELINE SERVICE SA [FR]  
Requested Patent: FR2495191  
Application Number: FR19800025521 19801202  
Priority Number(s): FR19800025521 19801202  
IPC Classification: C23F13/00  
EC Classification: C23F13/04; F16L55/28  
Equivalents:

---

#### Abstract

---

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

#### Description

La présente invention a trait au domaine du contrôle du bon état des canalisations de transport de fluide, notamment des pipe-lines immergées en mer et dans lesquels peuvent circuler divers fluides comme par exemple du pétrole brut. Elle concerne tout spécialement un appareil destiné à vérifier par l'intérieur d'une canalisation le bon fonctionnement des anodes solubles destinées à jouer le rôle de protecteurs anti-corrosion de la canalisation métallique.

On sait que, pour assurer une protection contre la corrosion des longs pipe-lines, notamment ceux immergés en mer, on fixe à l'extérieur des canalisations et à intervalles réguliers des anodes solubles qui délivrent progressivement un courant électrique de protection cathodique.

Jusqu'à ce jour, les moyens de vérification de ces anodes solubles sont constitués par des systèmes que l'on doit immerger au voisinage du pipe-line ou encore qui sont mis en contact avec les parois externes de celui-ci. De ce fait, les appareils mis en œuvre doivent être manipulés par des plongeurs ou transportés par sous-marins ; selon la variante précitée, ils sont télécommandés depuis la surface de l'eau. Ces procédés sont d'exploitation onéreuse et leur champ d'application est limité par les problèmes de profondeur et de conditions météorologiques.

L'invention vise à remédier à ces inconvénients et a pour but de proposer un procédé et un appareillage à fonctionnement automatique permettant d'effectuer le contrôle des anodes solubles en restant à l'abri de l'environnement extérieur du pipe-line. Elle offre cet effet un contrôleur intra-tube apte à être mis en place et à fonctionner à l'intérieur de la tuyauterie, pendant l'exploitation de cette dernière, au même titre que les racleurs connus des pipe-lines.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

qui sont

lancés. dans les canalisations a partir des gares. ou stations prévues à cet effet. En outre, un tel contrôleur présente l'avantage d'être propulsé directement par le fluide transporté dans la canalisation, L'énergie utilisée pour le déplacement étant donc délivrée par les pompes qui existent normalement sur l'installation.

Le nouveau dispositif selon l'invention est essentiellement constitué par la combinaison de : deux cylindres étanches reliés par chacun articulation mis/de coupelles de propulsion et d'une brosse métallique circulaire en contact avec la canalisation mais isolée, électriquement desdits cylindres ; avec un bras articulé solidaire des cylindres et portant à ses extrémités d'un côté une roulette d'appui sur la paroi interne de la canalisation et, de l'autre côté, une roulette dite "active" munie d'aimants, cette dernière étant connectée par câble, ainsi que chacune des brosses, à une unité de comptage d'impulsions électriques et de stockage d'informations ; les différences de potentiel, qui apparaissent entre deux points le long des parois internes de la canalisation du fait du courant de protection cathodique, sont ainsi mesurées par les brosses métalliques et enregistrées dans l'unité de mise en mémoire des informations.

En pratique, les deux cylindres de base sont reliés par cardans ou système équivalent et fonctionnent comme un train de racleurs munis de leurs coupelles et entraînés- par la circulation du fluide qui alimente le pipe-line à contrôler.

Selon une caractéristique de l'invention, les brosses métalliques explorent de point en point toute la ligne de circulation de fluide et permettent la mesure des différences de potentiel générées par le courant de protection cathodique émis par les anodes solubles et qui circule dans la paroi du pipe-line. Par ailleurs, la roulette active à aimants périphériques provoque la création d'impulsions électriques qui permettent des comptages à distance et la mesure de la vitesse du train de cylindres.

D'autres caractéristiques apparaîtront au cours de la description qui suit, relative à un mode de réalisation non limitatif illustré par la figure 1 (unique) qui représente un type de dispositif conforme à la définition générale de l'invention.

L'appareil, très schématiquement représenté sur cette figure est conçu pour être mis en place à l'intérieur de la canalisation (ou pipe-line) 1, sur laquelle sont normalement installés des systèmes d'anodes solubles 2, ou autre moyen équivalent, qui délivrent un courant de protection cathodique anti-corrosion dont la circulation est figurée par des petites flèches le long de la paroi 1.

Il se compose de deux mobiles 3 et 4, du type racleurs cylindriques munis de leurs coupelles (5, 6) en appui sur la paroi 1 et reliés par cardans 7 ou autre articulation similaire. Chaque cylindre (3, 4) est équipé d'une brosse métallique circulaire (8, 9) en contact avec la tuyauterie 1 mais isolée électriquement de son ensemble porteur. Chaque brosse est reliée par câble 10 à un appareil de mesure, par exemple microvoltmètre 11, qui délivre ses informations à l'unité de stockage d'informations 12 constitué par exemple par un magnétophone ou une série de mémoires. Le cylindre de tête 3 est muni d'une batterie d'accumulateurs 13.

Le dispositif comporte en outre, solidaire du cylindre 4, un bras articulé 14 dont les branches sont maintenues par ressort articulé 15 et comportent sur une extrémité une roue d'appui 16 circulant sur la paroi 1 et, à l'autre extrémité, une roulette 17 comportant à sa périphérie des aimants incrustés 18 qui actionnent, lors de la rotation de la roulette, un interrupteur à lames souples 19, lequel délivre des impulsions permettant le comptage de la distance parcourue ainsi que la vitesse d'avancement de l'ensemble. Ces données sont également transmises par câble 20 à l'unité de stockage 12, après traitement et mise en forme par un circuit électronique.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

L'ensemble du contrôleur intra-tube (3, 4, 14) est propulsé dans le sens de la flèche 21 par le fluide de la canalisation à contrôler, par exemple du pétrole brut, à une vitesse prédéterminée de l'ordre de 1 à 1,5 mètre par seconde.

Lors de son avancement automatique au sein du pipe-line, le contrôleur mesure en continu, grâce à ses brosses métalliques (8, 9) qui explorent la ligne, la différence de potentiel entre deux points de la tuyauterie. Cette différence de potentiel est provoquée par la résistivité du métal du pipe-line soumis au courant de protection cathodique généré par les anodes solubles (2). A l'extrémité du pipe-line, les informations enregistrées dans l'unité 12 sont extraites de l'appareil et reproduites sur papier de façon à obtenir l'image de l'évolution de densité de courant de protection cathodique en fonction de la longueur de la ligne. Cette image permet de vérifier en tous points du pipe-line le bon fonctionnement des anodes solubles.

L'invention n'est bien entendu pas limitée au mode d'exécution susdécrit et s'étend à tous les équivalents techniques visant le même but par des moyens de même fonction.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## Claims

### REVENDECATIONS

1. Dispositif pour le contrôle à l'intérieur et pendant l'exploitation d'un pipe-line (1), du fonctionnement des anodes solubles (2) de protection cathodique contre la corrosion, caractérisé en ce qu'il est constitué par la combinaison de : deux cylindres étanches (3, 4) reliés par articulation (7), munis chacun de coupelles de propulsion (5, 6) et d'une brosse métallique circulaire (8, 9) en contact avec la canalisation (1) mais isolée électriquement desdits cylindres ; avec un bras articulé (14) solidaire des cylindres et portant à ses deux extrémités d'un côté une roulette (15) d'appui sur la paroi interne de la canalisation (1), de l'autre côté une roulette "active" (17) munie d'aimants (18), cette dernière étant reliée par câble (20) -ainsi que chacune desdites brosses (8, 9)- à une unité mesure et de comptage d'impulsions et de stockage d'informations (12) ; les différences de potentiel, générées entre deux points le long des parois internes de la canalisation du fait du courant de protection cathodique, étant mesurées par les brosses métalliques (8, 9) et enregistrées dans ladite unité.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier cylindre (3), muni de batteries d'alimentation (13), est connecté par cardans (7) au second cylindre (4), l'ensemble des cylindres et du bras (14) étant propulsé en rotation par le fluide circulant dans le pipe-line.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les aimants (18) de la roulette dite "active", situés à la périphérie de celle-ci, actionnent un interrupteur à lames souples (19) dont les impulsions sont dirigées par le câble (20) à l'unité de comptage (12) et en ce que les brosses (8, 9) sont reliées par des éléments de câble (10) à un microvoltmètre (11) qui transmet lui-même ses informations à ladite unité.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'unité du comptage et de stockage d'informations (12) est constituée par des mémoires électroniques ou par un magnétophone.

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 495 191**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 25521**

---

(54) Dispositif de contrôle des anodes solubles de protection cathodique d'une canalisation.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). C 23 F 13/00.

(22) Date de dépôt ..... 2 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 4-6-1982.

---

(71) Déposant : Société anonyme dite : PIPELINE SERVICE, résidant en France.

(72) Invention de : Edouard Ramaut et Patrick Scemama.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Cuer,  
30, rue de Leningrad, 75008 Paris.

La présente invention a trait au domaine du contrôle du bon état des canalisations de transport de fluide, notamment des pipe-lines immergés en mer et dans lesquels peuvent circuler divers fluides comme par exemple du pétrole brut. Elle concerne tout spécialement un appareil  
5 destiné à vérifier par l'intérieur d'une canalisation le bon fonctionnement des anodes solubles destinées à jouer le rôle de protecteurs anti-corrosion de la canalisation métallique.

On sait que, pour assurer une protection contre la corrosion des longs pipe-lines, notamment ceux immergés en mer, on fixe à  
10 l'extérieur des canalisations et à intervalles réguliers des anodes solubles qui délivrent progressivement un courant électrique de protection cathodique.

Jusqu'à ce jour, les moyens de vérification de ces anodes solubles sont constitués par des systèmes que l'on doit immerger au  
15 voisinage du pipe-line ou encore qui sont à mettre en contact avec les parois externes de celui-ci. De ce fait, les appareils mis en oeuvre doivent être manipulés par des plongeurs ou transportés par sous-marins ; selon la variante précitée, ils sont télécommandés depuis la surface de l'eau. Ces procédés sont d'exploitation onéreuse  
20 et leur champ d'application est limité par les problèmes de profondeur et de conditions météorologiques.

L'invention vise à remédier à ces inconvénients et a pour but de proposer un procédé et appareillage à fonctionnement automatique permettant d'effectuer le contrôle des anodes solubles en restant à  
25 l'abri de l'environnement extérieur du pipe-line. Elle offre à cet effet un contrôleur intra-tube apte à être mis en place et à fonctionner à l'intérieur de la tuyauterie, pendant l'exploitation de cette dernière, au même titre que les racleurs connus de pipe-lines qui sont lancés dans les canalisations à partir des gares ou stations  
30 prévues à cet effet. En outre, un tel contrôleur présente l'avantage d'être propulsé directement par le fluide transporté dans la canalisation, l'énergie utilisée pour le déplacement étant donc délivrée par les pompes qui existent normalement sur l'installation.

Le nouveau dispositif selon l'invention est essentiellement  
35 constitué par la combinaison de : deux cylindres étanches reliés par articulation, munis de coupelles de propulsion et d'une brosse métallique circulaire en contact avec la canalisation mais isolée électriquement desdits cylindres ; avec un bras articulé solidaire des

cylindres et portant à ses extrémités d'un côté une roulette d'appui sur la paroi interne de la canalisation et, de l'autre côté, une roulette dite "active" munie d'aimants, cette dernière étant connectée par câble, ainsi que chacune des brosses, à une unité de comptage d'impulsions électriques et de stockage d'informations ; les différences de potentiel, qui apparaissent entre deux points le long des parois internes de la canalisation du fait du courant de protection cathodique, sont ainsi mesurées par les brosses métalliques et enregistrées dans l'unité de mise en mémoire des informations.

En pratique, les deux cylindres de base sont reliés par cardans ou système équivalent et fonctionnent comme un train de racleurs munis de leurs coupelles et entraînés par la circulation du fluide qui alimente le pipe-line à contrôler.

Selon une caractéristique de l'invention, les brosses métalliques explorent de point en point toute la ligne de circulation de fluide et permettent la mesure des différences de potentiel générées par le courant de protection cathodique émis par les anodes solubles et qui circule dans la paroi du pipe-line. Par ailleurs, la roulette active à aimants périphériques provoque la création d'impulsions électriques qui permettent des comptages à distance et la mesure de la vitesse du train de cylindres.

D'autres caractéristiques apparaîtront au cours de la description qui suit, relative à un mode de réalisation non limitatif illustré par la figure 1 (unique) qui représente un type de dispositif conforme à la définition générale de l'invention.

L'appareil, très schématiquement représenté sur cette figure est conçu pour être mis en place à l'intérieur de la canalisation (ou pipe-line) 1, sur laquelle sont normalement installés des systèmes d'anodes solubles 2, ou autre moyen équivalent, qui délivrent un courant de protection cathodique anti-corrosion dont la circulation est figurée par des petites flèches le long de la paroi 1.

Il se compose de deux mobiles 3 et 4, du type racleurs cylindriques munis de leurs coupelles (5, 6) en appui sur la paroi 1 et reliés par cardans 7 ou autre articulation similaire. Chaque cylindre (3, 4) est équipé d'une brosse métallique circulaire (8, 9) en contact avec la tuyauterie 1 mais isolée électriquement de son ensemble porteur. Chaque brosse est reliée par câble 10 à un appareil de mesure, par exemple microvoltmètre 11, qui délivre ses informations à

l'unité de stockage d'informations 12 constitué par exemple par un magnétophone ou une série de mémoires. Le cylindre de tête 3 est muni d'une batterie d'accumulateurs 13.

5 Le dispositif comporte en outre, solidaire du cylindre 4, un bras articulé 14 dont les branches sont maintenues par ressort articulé 15 et comportent sur une extrémité une roue d'appui 16 circulant sur la paroi 1 et, à l'autre extrémité, une roulette 17 comportant à sa périphérie des aimants incrustés 18 qui actionnent, lors de la rotation de la roulette, un interrupteur à lames souples 19, lequel délivre des  
10 impulsions permettant le comptage de la distance parcourue ainsi que la vitesse d'avancement de l'ensemble. Ces données sont également transmises par câble 20 à l'unité de stockage 12, après traitement et mise en forme par un circuit électronique.

L'ensemble du contrôleur intra-tube (3, 4, 14) est propulsé  
15 dans le sens de la flèche 21 par le fluide de la canalisation à contrôler, par exemple du pétrole brut, à une vitesse prédéterminée de l'ordre de 1 à 1,5 mètre par seconde.

Lors de son avancement automatique au sein du pipe-line, le contrôleur mesure en continu, grâce à ses brosses métalliques (8, 9)  
20 qui explorent la ligne, la différence de potentiel entre deux points de la tuyauterie. Cette différence de potentiel est provoquée par la résistivité du métal du pipe-line soumis au courant de protection cathodique généré par les anodes solubles (2). A l'extrémité du pipe-line, les informations enregistrées dans l'unité 12 sont extrai-  
25 tes de l'appareil et reproduites sur papier de façon à obtenir l'image de l'évolution de densité de courant de protection cathodique en fonction de la longueur de la ligne. Cette image permet de vérifier en tous points du pipe-line le bon fonctionnement des anodes solubles.

L'invention n'est bien entendu pas limitée au mode d'exécution  
30 susdécrit et s'étend à tous les équivalents techniques visant le même but par des moyens de même fonction.

# RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif pour le contrôle à l'intérieur et pendant l'exploitation d'un pipe-line (1), du fonctionnement des anodes solubles (2) de protection cathodique contre la corrosion, caractérisé en ce qu'il est constitué par la combinaison de : deux cylindres étanches (3, 4) reliés par articulation (7), munis chacun de coupelles de propulsion (5, 6) et d'une brosse métallique circulaire (8, 9) en contact avec la canalisation (1) mais isolée électriquement desdits cylindres ; avec un bras articulé (14) solidaire des cylindres et portant à ses deux extrémités d'un côté une roulette (15) d'appui sur la paroi interne de la canalisation (1), de l'autre côté une roulette "active" (17) munie d'aimants (18), cette dernière étant reliée par cable (20) -ainsi que chacune desdites brosses (8, 9)- à une unité mesure et de de/comptage d'impulsions et de stockage d'informations (12) ; les différences de potentiel, générées entre deux points le long des parois internes de la canalisation du fait du courant de protection cathodique, étant mesurées par les brosses métalliques (8, 9) et enregistrées dans ladite unité.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier cylindre (3), muni de batteries d'alimentation (13), est connecté par cardans (7) au second cylindre (4), l'ensemble des cylindres et du bras (14) étant propulsé en rotation par le fluide circulant dans le pipe-line.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les aimants (18) de la roulette dite "active", situés à la périphérie de celle-ci, actionnent un interrupteur à lames souples (19) dont les impulsions sont dirigées par le câble (20) à l'unité de comptage (12) et en ce que les brosses (8, 9) sont reliées par des éléments de cable (10) à un microvoltmètre (11) qui transmet lui-même ses informations à ladite unité.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'unité du comptage et de stockage d'informations (12) est constituée par des mémoires électroniques ou par un magnétophone.

FIG. 1

